

Automazione in... forno

Dai rottami a un nastro di alluminio pronto per la lavorazione. E' questo il processo completato dalle linee che Alcan Alluminio ha automatizzato utilizzando componentistica Rockwell Automation

LUCREZIA CAMPBELL



Una cesta contenente sette tonnellate di alluminio pronta per essere versata nel forno di fusione

un carro ponte preleva una cesta contenente oltre 7 tonnellate di rottame e la scarica all'interno del forno stesso. Al termine dell'operazione, la cesta viene spostata e il coperchio torna nella propria posizione.

No agli sprechi di energia

Per riuscire a fondere simili quantità di materiale occorrono più bruciatori, posizionati all'interno di ogni forno, ognuno dei quali in

La multinazionale canadese Alcan Alluminio ha inaugurato, la scorsa estate, quattro linee per la produzione di laminati di alluminio a Pieve Emanuele, alle porte di Milano. Il materiale di partenza di tutto il processo consiste in rottami d'alluminio che, non distrutto ma fuso e riutilizzato, contribuisce in modo significativo alla salvaguardia dell'ambiente. I rottami metallici che arrivano nello stabilimento vengono introdotti nel forno fusorio, una sorta di 'grossa pentola' chiusa da un coperchio che viene rimosso in automatico, quando necessario, da una gru montata su un carro ponte. Una volta aperto il forno,

grado di produrre 2,5 milioni di kilocalorie. In un simile progetto, ovviamente, è essenziale ridurre gli sprechi di energia e per tale ragione, quando un bruciatore è acceso, quello che si trova di fronte recupera i gas caldi e li utilizza per scaldare i propri accumulatori. In questo modo, quando il ciclo si inverte, il bruciatore precedentemente spento può sfruttare il calore raccolto, mentre l'altro aumenta la temperatura dei propri accumulatori.

Nel frattempo, dall'interno del forno vengono prelevati campioni di materiale per verificare, attraverso opportuni strumenti, la composizione chimica del bagno. E' così possibile aggiungere, in automatico, gli elementi necessa-

ri per ottenere la giusta miscela di elementi per la produzione di un metallo di elevata qualità. Dopo una serie di cicli, in cui i singoli bruciatori vengono azionati in modo alternato, tutto l'alluminio risulta fuso e viene trasferito in uno dei due forni di attesa. Questi, a differenza del primo, sono basculanti ovvero possono essere inclinati per versare il metallo liquido, a una temperatura idonea, dentro il canale di colata continua. Proprio l'elevata temperatura



L'interno di un forno di fusione



Il nastro di alluminio al termine del processo di laminazione

impone alle apparecchiature, destinate all'automazione, di lavorare in condizioni estreme. Sui laser che misurano il livello del liquido d'uscita, ad esempio, oltre alla ventilazione è stato necessario aggiungere un involucro di protezione, tale da consentire il funzionamento anche in prossimità del metallo fuso.

Un operatore con 100 mani e 100 occhi

Per evitare che l'alluminio si raffreddi e solidifichi, è necessario mantenere caldi anche i forni d'attesa. Per tale ragione, all'interno di ognuno sono stati posizionati altri bruciatori a gas. La presenza di un doppio forno di attesa è dettata dalla necessità di mantenere costante la colata. Quindi, come spiega il responsabile dell'ingegneria meccanica Filippo Tedeschi, entrambe le strutture, che vengono riempite alternativamente, sono dotate di una serie di sensori per controllarne l'esatta inclinazione, garantendo così la continuità di flusso della colata. Per consentire

l'automazione dell'intero impianto, alla cui gestione sono sufficienti poche persone, vengono costantemente raccolti ed elaborati una serie di dati. Si tratta, in alcuni casi, di campionamenti a tempo. Questo perché determinate variabili di processo, come la temperatura del forno o del bagno del canale, devono essere misurate periodicamente, per verificare la loro variazione nel tempo. Altri valori, invece, vengono registrati ad evento. E' infatti inutile segnalare, a più riprese, che una valvola è aperta, ma è sufficiente notificare i suoi cambiamenti di stato. E' invece particolare la sfida con cui si sono misurati i progettisti di Alcan Alluminio che, usando strumenti Rockwell Automation, hanno completato anche un campionamento a spazio. Si tratta di quello che Emanuele Strada, responsabile dell'automazione, definisce 'un operatore virtuale, dotato di 100 mani e altrettanti occhi'. Un insieme di sensori hanno infatti il compito di monitorare, in tempo reale, una serie di parametri dell'intero impianto. Con il campionamento a spazio si vogliono memorizzare le variabili di processo con un criterio che è riconducibile a un 'bollino virtuale' che viene applicato sul nastro in un determinato punto (ad esempio ogni metro) da un 'operatore virtuale'. Successivamente si potrà risalire, tramite l'interrogazione del database, ai valori delle variabili di processo che hanno contribuito a realizzare quel nastro, proprio nel punto dove è stato 'applicato' il bollino virtuale. Una simile scelta, che ha sottoposto la componentistica e i progettisti a un severo impegno, permette non solo di risalire rapidamente, in caso di problemi, alla causa che ha indotto l'eventuale difetto del prodotto finale, ma consente soprattutto di anticipare eventuali derive delle variabili critiche, evitando l'insorgere di difettosità.

E il liquido divenne solido

Ultimate queste lavorazioni, che rientrano nelle attività tipiche dei forni, l'alluminio fuso raggiunge la fase di laminazione vera e propria. Il liquido incandescente attraversa, in successione, due filtri depuratori, necessari per eliminare eventuali impurità presenti nella colata. Alla fine di questi processi riacquista il proprio stato originario nella gabbia di laminazione/solidificazione. Si tratta, in pratica, di un canale attraverso il quale il metallo, allo stato liquido, scorre all'interno di due grandi cilindri raffreddati ad acqua, che hanno proprio il compito di sottrarre calore e riportare l'alluminio in forma solida. All'uscita da quello che può essere definito un laminatoio a caldo, si presenta come una lastra di metallo dello spessore di alcuni millimetri. E' questo il momento in cui entrano in azione una coppia di rulli, che imprigionano il nastro, mentre una cesoia rifilatrice taglia i bordi laterali prima che il tutto si avvolga sull'apposito aspo formando una bobina, detta coil. Infine, una volta raggiunta la lunghezza desiderata, il coil viene tagliato da un'ulteriore cesoia rotante. Il nastro così ottenuto verrà poi portato a spessore attraverso una successiva laminazione a freddo, in funzione delle necessità specifiche delle singole lavorazioni. Tutto questo permette ad Alcan di ottenere un

sensibile risparmio economico, rispetto alla classica laminazione a caldo dei lingotti precedentemente colati in fonderia.

Dietro le linee

Escluso il controllo dei bruciatori, per i quali Alcan Alluminio si è avvalsa della collaborazione di un'azienda specializzata come North America, tutta la parte relativa



Le reti realizzate con componentistica Rockwell Automation permettono di controllare, da remoto, tutte le attività della linea

alla movimentazione e al controllo è stata sviluppata all'interno. Per questo, come spiega il responsabile del progetto Giuseppe De Santo, è risultata essenziale la collaborazione dell'intero staff, chiamato a operare su un impianto che ha coinvolto il personale per quasi un anno e richiesto un investimento pari a 70 miliardi di vecchie lire. Ma Maurizio Moi, che ha curato l'ingegnerizzazione elettrica, sottolinea come sia stata determinante anche

la scelta dei componenti di controllo più adeguati. In particolare, il forno fusorio è gestito da un PLC Allen-Bradley 5-40 dotato di scheda Ethernet. Lo stesso equipaggiamento, inoltre, è stato scelto anche per i forni di attesa; mentre un SLC 500, questa volta dotato di CPU Ethernet, gestisce il filtro. Infine, l'intero processo di laminazione è affidato a un PLC 5-80, sempre equipaggiato da una scheda Ethernet, che si occupa di tutta la

logica e delle movimentazioni della gabbia di solidificazione, delle cesoie e dell'aspo avvolgitore finale. "La possibilità di affidare tutti i controlli ad apparati di un'unica azienda" spiega Moi "è frutto del solido rapporto di collaborazione che si è instaurato con Rockwell Automation, ma è anche dettato dalla necessità di disporre componenti caratterizzati da doti di robustezza e flessibilità, indispensabili per la gestione di un processo che opera in condizioni particolarmente ostili." Le movimentazioni e le verifiche di spessore, che necessitano di un controllo particolarmente specialistico e accurato, sono invece gestite da un SLC 500,

sempre dotato di scheda Ethernet. Ciò significa che tutta la logica della parte di laminazione viene affidata a PLC della famiglia 500 di Allen-Bradley, mentre i posizionamenti della gabbia e il controllo di livello dell'alluminio liquido sono gestiti da un SLC 500. La cesoia rotante è invece gestita da un ControlLogix, scelta, quest'ultima, inusuale, ma dettata dal desiderio, espresso dallo stesso Moi, di poter contare su un controllo in rete dell'intero

Doppia visione, controllo raddoppiato

Potendo disporre di una rete robusta e affidabile, i progettisti di Alcan Alluminio hanno investito molto sulla possibilità di monitorare costantemente le informazioni relative allo stato delle linee. Ogni PLC è così dotato di due pannelli di visualizzazione, uno dei quali destinato alle supervisioni locali. Questo permette all'operatore che lavora vicino alla macchina o nella sala quadri, posizionata in ambienti specifici, di verificare costantemente ciò che accade a qualsiasi azionamento. In tal modo da ogni PLC, oltre a gestire i propri I/O, si può effettuare la supervisione locale. La disponibilità di una doppia visualizzazione consente, anche da remoto, un miglior controllo. Ma, allo stesso tempo, espone i pannelli a condizioni limite. Come si può intuire, nei pressi di un forno di fusione le temperature a cui si trova a operare un simile strumento sono particolarmente elevate. Ma i progettisti sottolineano, in particolare, la robustezza dei PanelView Allen-Bradley che, in alcuni casi, devono essere fissati direttamente sulla parete esterna del forno. Dall'interno di due control room, appositamente progettate, è possibile inoltre monitorare e/o modificare (attraverso specifiche pagine grafiche rappresentanti l'impianto) tutti i valori delle variabili del processo produttivo, nonché inviare ai PLC stessi i presettaggi dell'impianto generati dall'ERP.



La 'control room' permette di monitorare e agire sulle variabili di processo

processo. Ogni linea risulta così composta da 6 PLC, ai quali si aggiungono una serie di apparecchiature accessorie destinate al dosaggio del cloro necessario alla depurazione, alla miscelazione dell'alluminio nei forni fusori e all'abbattimento degli agenti inquinanti.

Abbastanza curiosa la scelta di montare i Micrologix all'interno di un quadro per il controllo dei fumi prodotto da una ditta tedesca. Proprio i responsabili di quest'ultima



effettuare la supervisione. "Una simile scelta" sottolinea Strada "evita qualsiasi tipo di interferenza fra segnali destinati a due compiti differenti." Alla rete Ethernet, nello specifico, è stata dedicata molta attenzione. I progettisti, infatti, ne hanno riservato una parte alla visualizzazione e una all'acquisizione dei dati per la gestione a livello superiore.

Quest'ultima, in particolare, supporta il maggior trasferimento di informazioni, in quanto permette di raccogliere tutte le informazioni necessarie anche agli interventi di manutenzione preventiva.

L'obiettivo dell'infrastruttura di comunicazione era quello di garantire l'integrazione sui tre livelli, ovvero dai PLC sino all'ERP, conoscere il 'Work in Process' in tempo reale, assicurare il controllo di qualità, supervisionare l'impianto e disporre delle informazioni necessarie alla contabilità industriale.

Proprio quest'ultima esigenza ha imposto una cura particolare nella realizzazione della rete. Deve infatti permettere ai dati di campo di raggiungere la sede esterna in cui si trova tutta l'amministrazione, che opera su un AS/400. Così come i piani di produzione, inviati dal database, vengono trasferiti direttamente all'impianto di lavorazione. Il tutto senza dimenticare la necessità di gestire, su ogni



Anche se montati a ridosso dei forni, i PanelView Allen-Bradley funzionano senza problemi

società avevano sollevato parecchie obiezioni, sostenendo la necessità di affidare il controllo a un loro PLC. Moi, però, sottolinea come l'integrazione non abbia creato nessun problema: "Al contrario, ritengo che la scelta di combinare le migliori apparecchiature di ogni settore specifico si sia rivelata vincente."

Due meglio di... una

In totale le quattro linee di produzione risultano composte da oltre 30 PLC collegati fra loro. Ma è interessante sottolineare come i singoli PLC siano gestibili attraverso reti locali di tipo RIO e DH+. Questo comporta che ogni PLC sia dotato di propri PanelView e ingressi/uscite locali.

Tutte le apparecchiature, infine, risultano collegate fra loro attraverso due reti differenti. In particolare, i segnali necessari all'automazione sono affidati a una ControlNet, mentre alla rete Ethernet spetta il compito di

linea, 1.600 I/O digitali e un centinaio analogici.

Devono, però, essere sottolineate anche le problematiche connesse al completamento della rete di supervisione. Una condizione dovuta, in primo luogo, alla lunghezza delle linee di produzione stesse, che superano i 250 m. Ma anche al fatto che, agendo su apparecchi che funzionano con i software più diversi, l'infrastruttura è sottoposta a un traffico intenso e diversificato.

Una situazione in cui, come sottolinea Moi, si è rivelata determinante l'elevata scalabilità che caratterizza proprio i sistemi firmati Rockwell Automation. Le due reti, infine, vengono connesse attraverso RSSQL.

E' proprio questo software che rende possibile lo scambio di dati fra un classico sistema di automazione industriale e uno più propriamente gestionale. Vengono così sfruttate, nel migliore dei modi, le potenzialità tipiche di ogni singolo applicativo. ■